

## Capsular equatorial ring

**Publication number:** DE19724108

**Publication date:** 1998-11-19

**Inventor:** NISHI OKIHIRO (JP)

**Applicant:** MORCHER GMBH (DE)

**Classification:**

- International: **A61F2/16; A61F2/16;** (IPC1-7): A61F2/14; A61L27/00

- european: A61F2/16S

**Application number:** DE19971024108 19970609

**Priority number(s):** DE19971024108 19970609

**Also published as:**



EP0884031 (A1)

US6319282 (B1)

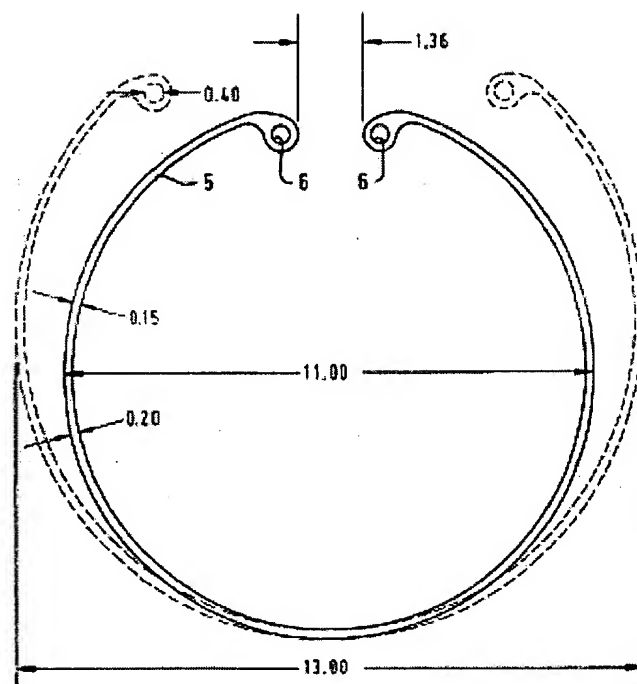
EP0884031 (B1)

**Report a data error here**

Abstract not available for DE19724108

Abstract of corresponding document: **US6319282**

After surgical removal of the natural lens, a capsular equatorial ring may be implanted in the opened capsular bag of the eye in order to extend radially the equator of the capsular bag. Surprisingly, with a sharp edged formation of the junctions between the outer circumference and end faces of the ring, or with an axially wide outer circumferential surface, the probability of postoperative migrations of subcapsular epithelium cells on the capsular bag is significantly reduced.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Patentschrift**  
⑩ **DE 197 24 108 C 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**A 61 F 2/14**  
A 61 L 27/00

②1 Aktenzeichen: 197 24 108.5-35  
②2 Anmeldetag: 9. 6. 97  
④3 Offenlegungstag: -  
④5 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 19. 11. 98

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:  
Morcher GmbH, 70374 Stuttgart, DE

⑦4 Vertreter:  
Patentanwalts-Partnerschaft Rotermund + Pfusch,  
70372 Stuttgart

⑦2 Erfinder:  
Nishi, Okihiro, Kantano, Osaka, JP

⑤5 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

US	56 28 795
EP	05 07 292 A1
EP	04 78 929 A1

⑤4 Kapseläquatorring

⑤7 Nach operativer Entfernung der natürlichen Linse kann im eröffneten Kapselsack des Auges ein Kapseläquatorring implantiert werden, um den Äquator des Kapselsackes radial auszuspannen. Überraschenderweise wird bei scharfkantiger Ausbildung der Übergänge zwischen Außenumfang und Stirnseiten des Ringes bzw. bei axial breiter Außenumfangsfläche die Wahrscheinlichkeit postoperativer Migrationen von Linsenepithelzellen am Kapselsack signifikant vermindert.

DE 197 24 108 C 1

DE 197 24 108 C 1

Die Erfindung betrifft einen Kapseläquatorring, welcher in den eröffneten Kapselsack eines Auges implantierbar ist und im implantierten Zustand mit seinem Außenumfang an der Innenseite des Kapselsackes an dessen Äquator anliegt und den Kapselsack radial stabilisiert, mit einem relativ scharfkantig an die Stirnseiten des Ringes anschließenden, im wesentlichen zylindrischen Außenumfang.

Falls die natürliche Linse eines Auges, beispielsweise aufgrund einer starken Trübung, operativ entfernt werden muß, soll der die natürliche Linse aufnehmende Kapselsack, welcher zur Entfernung der natürlichen Linse auf der der Iris zugewandten Vorderseite eröffnet wird, erhalten bleiben, um die anatomischen Verhältnisse im Auge möglichst wenig zu verändern und die Implantation einer künstlichen intraocularen Linse zu erleichtern.

Allerdings muß bei der Entfernung der natürlichen Linse mit mehr oder weniger umfangreichen Beschädigungen von Muskel- bzw. Fasersträngen gerechnet werden, welche den Kapselsack im Bereich seines Äquators außenseitig innerhalb des Auges halten. Um die damit verbundenen Verformungen des Kapselsackes bzw. übermäßige Beanspruchungen der unbeschädigt gebliebenen Muskel- bzw. Gewebefasern zu vermeiden, ist es bekannt, im eröffneten Kapselsack einen Kapseläquatorring der eingangs angegebenen Art zu implantieren.

Derartige Stabilisierungselemente sind beispielsweise aus der EP 0 507 292 A1 bekannt. Gemäß einer ersten Ausführungsform kann dabei der Kapseläquatorring als geschlossener, faltbarer Ring ausgebildet sein, so daß sich der Ring trotz seiner geschlossenen Form durch relativ kleine Operationsöffnungen am Auge hindurch in den Kapselsack einsetzen läßt. Für einen guten Sitz sollte die Größe des Kapseläquatorringes jedoch möglichst genau an den Kapselsack angepaßt sein.

Gemäß einer zweiten Ausführungsform kann der Kapseläquatorring gemäß der EP 0 507 292 A1 auch als offenes Ringteil mit ineinander steckbaren Enden ausgebildet sein, um eine Anpassung an den Äquatorumfang des jeweiligen Kapselsackes zu ermöglichen.

Aus der EP 0 478 929 A1 ist es bekannt, an den miteinander zu verbindenden Enden eines offenen Kapseläquatorringes gegengleiche Sägezahnprofile auszubilden, um eine besonders belastbare Verbindung zu ermöglichen.

Gemäß der US 5 628 795 sollen die Kapselsackringe vorzugsweise eine toroidförmige Außenseite aufweisen, wobei gegebenenfalls auch eine C-förmig offene Ringform vorgesehen sein kann.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Kapseläquatorring zu schaffen, bei dem die Wahrscheinlichkeit von postoperativen Migrationen der Linsenepithelzellen am Kapselsack besonders niedrig ist.

Diese Aufgabe wird überraschenderweise mit einem Kapseläquatorring der eingangs angegebenen Art gelöst, wenn dieser Ring als C-förmig offener elastischer Federbügel mit nach einwärts abgebogenen Enden ausgebildet ist, die im implantierten Zustand des Kapseläquatorringes gegen Federwiderstand aneinander angenähert sind, derart, daß sich der Kapseläquatorring im implantierten Zustand aufzuweiten sucht.

Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, einen Kapseläquatorring zu schaffen, welcher sich einerseits aufgrund seiner Federbügelcharakteristik der Größe des jeweiligen Kapselsackes ohne weiteres anzupassen vermag und sich andererseits mit merklicher Spannung an den Äquator des Kapselsackes anlegt. In Verbindung mit dem Profil des Ringes, welches beidseitig der Äquatorebene des

Kapselsackes eine relativ scharfe Ringkante bildet, werden dann im Bereich dieser Kanten linienförmige Zonen des Kapselsackes einer besonders hohen Flächenpressung ausgesetzt, welche noch erhöht werden kann, wenn die Breite des Kapseläquatorringes in Richtung der Ringachse gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung groß bemessen ist.

Warum damit ein signifikanter inhibitorischer Effekt auf die Migration der Linsenepithelzellen ausübt wird, ist bislang noch nicht endgültig geklärt. Jedoch ist die durch den erfindungsgemäßen Kapseläquatorring bewirkte Knickung des Kapselsackes an den Ringkanten wesentlich. Diese Knickung führt zu einer Diskontinuität am Kapselsack, die eine Proliferation von Linsenepithelzellen auf dem vom Kapselsack gebildeten Leit- bzw. Gerüstwerk verhindert. Jedenfalls hat sich bei In-vitro-Kulturen von Linsenepithelzellen gezeigt, daß eine Migration dieser Zellen an einer Gefäßwand an winkelförmigen bzw. geknickten Übergängen zu einer anschließenden Gefäßwand aufgehalten wird.

Die axiale Breite des Kapseläquatorringes am Äquator des Kapselsackes unter anderem deshalb vorteilhaft, weil der Kapseläquatorring wirksam in eine Parallellage zur Äquatorebene gedrängt wird und damit zu einer gleichförmigen Spannung am Äquatorbereich des Kapselsackes führt, ähnlich wie es bei vorhandener natürlicher Linse der Fall ist. Darüber hinaus wird eine innenseitige Berührung zwischen Vorderwand- und Hinterwandteilen des Kapselsackes am Äquatorbereich verhindert, so daß keine Verwachsungen auftreten können.

Im übrigen bietet die Erfindung den Vorteil, daß eine zu implantierende künstliche intraoculare Linse, insbesondere eine "faltbare" Linse aus weichem Material, leichter in optimaler Lage implantierbar ist bzw. aufgrund ihrer Elastizität selbsttätig in die optimale Lage "rutscht".

An den freien Enden dieses Federbügels bzw. am Kapseläquatorring können auf dessen Innenseite kleine Ösen angeformt sein, um das Element bzw. den Ring bei der Implantation leichter ergreifen und manipulieren zu können.

In Achsansicht des Federbügels können die an die freien Enden anschließenden Teilstücke des Federbügels gegenüber einem mittleren, etwa halbkreisförmigen Teilstück eine verminderte Dicke aufweisen bzw. sich zu den freien Enden hin verjüngen.

Im übrigen wird hinsichtlich bevorzugter Merkmale der Erfindung auf die Ansprüche sowie nachfolgende Erläuterung eines besonders bevorzugten Ausführungsform verwiesen, die anhand der Zeichnung beschrieben wird.

Dabei zeigt

Fig. 1 eine Draufsicht (Achsansicht) eines erfindungsgemäßen Kapseläquatorringes,

Fig. 2 eine Seitenansicht und

Fig. 3 einen schematisierten Längsschnitt eines Auges mit im eröffneten Kapselsack implantierten Kapselspannring.

Gemäß Fig. 3 besitzt das dort dargestellte Auge in bekannter Weise eine Hornhaut 1, eine Iris 2, einen normalerweise die natürliche Linse aufnehmenden Kapselsack 3 sowie eine Retina 4.

Im dargestellten Beispiel ist die natürliche Linse entfernt. Dazu ist der Kapselsack 3 auf seiner der Iris 2 zugewandten Seite eröffnet. Bei dieser Operation können Muskel- bzw. Gewebefasern, welche den Kapselsack 3 an seinem Äquator innerhalb des Auges halten, mehr oder weniger stark beschädigt werden.

Um damit einhergehende Verformungen des Kapselsackes 3 sowie Überlastungen der unbeschädigten Muskel- bzw. Gewebefasern zu vermeiden, kann in den Kapselsack 3 ein Kapseläquatorring 5 eingesetzt werden.

Gemäß den Fig. 1 und 2 ist der Kapseläquatorring 5 als C-förmig offenes Ringteil ausgebildet, welches aus einem elastisch federnden Kunststoff, beispielsweise PMMA (Polymethylmethacrylat) bzw. Acrylglas oder einem sonstigen gut verträglichen Material, wie z. B. Polycarbonat, besteht, wobei optische Materialeigenschaften nebensächlich sind.

Dabei besitzt der Kapseläquatorring 5 einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt, wobei die langen Rechteckseiten parallel zur Ringachse erstreckt sind und zwischen dem Außenumfang und den Stirnseiten des Ringes 5 ausgeprägte, relativ scharfe Kanten ausgebildet werden.

Die freien C-Enden des Kapseläquatorringes 5 sind nach einwärts abgebogen und mit angeformten kleinen Ösen 6 versehen.

Die an die Ösen 6 anschließenden, jeweils etwa einen Viertelkreis bildenden Ringsegmente besitzen eine geringere radiale Dicke als ein etwa halbkreisförmiges mittleres Ringsegment, wobei sich die vorgenannten Ringsegmente in Richtung der Ösen 6 verjüngen können.

In Fig. 1 ist der im Kapselsack 3 implantierte Zustand des Kapseläquatorringes 5 mit durchgezogenen Linien dargestellt. In diesem Zustand sucht sich der Kapseläquatorring 5 federnd aufzuweiten. Mit strichlierten Linien ist in Fig. 1 der entspannte Zustand des Kapselspannringes 5 dargestellt.

Im übrigen sind in den Fig. 1 und 2 bevorzugte Bemessungen des Kapseläquatorringes angegeben, jeweils in mm, wobei Abweichungen von  $\pm 0,05$  mm ohne weiteres tolerierbar sind.

Grundsätzlich können jedoch auch abweichende Abmessungen vorgesehen sein.

Besonders vorteilhaft ist, daß die an der Innenseite des Kapselsackes 3 anliegende Außenumfangsfläche des Kapseläquatorringes 5 in Richtung der Ringsache eine vergleichsweise große Breite hat, welche bevorzugt bei etwa 5 bis 7% des Durchmessers des Kapseläquatorringes 5 im implantierten Zustand liegt.

An den Ringkanten zwischen dem Außenumfang des Kapseläquatorringes 5 und dessen Stirnseiten wird der Kapselsack 3 gemäß Fig. 3 deutlich geknickt.

#### Patentansprüche

1. Kapseläquatorring, welcher in den eröffneten Kapselsack eines Auges implantierbar ist und im implantierten Zustand mit seinem Außenumfang an der Innenseite des Kapselsackes an dessen Äquator anliegt und den Kapselsack radial stabilisiert, mit einem relativ scharfkantig an die Stirnseiten des Ringes anschließenden, im wesentlichen zylindrischen Außenumfang, gekennzeichnet durch eine Ausbildung als C-förmig offener, elastischer Federbügel mit nach einwärts abgebogenen Enden, die im implantierten Zustand des Kapseläquatorringes gegen Federwiderstand aneinander angenähert sind, derart, daß sich der Kapseläquatorring im implantierten Zustand aufzuweiten sucht.
2. Kapseläquatorring nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenumfang quer zur Ring- bzw. Äquatorebene eine axiale Breite aufweist, welche größer als etwa 5% des Durchmessers des implantierten Kapseläquatorringes (5) bzw. des ausgespannten Äquators ist.
3. Kapseläquatorring nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Breite des Außenumfanges zwischen etwa 5 und 7% des Durchmessers des Kapseläquatorringes (5) im implantierten Zustand liegt.
4. Kapseläquatorring nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die freien Enden des

Kapseläquatorringes (5) mit Ösen (6) versehen sind.

5. Kapseläquatorring nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt.

6. Kapseläquatorring nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Breite des Außenumfanges bzw. des Ringes bei etwa 0,7 mm liegt.

7. Kapseläquatorring nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die radiale Dicke des Kapseläquatorringes (5) in einem mittleren Bereich zwischen den freien Enden bei ca.  $0,20 \pm 0,05$  mm und an den den freien Enden benachbarten Bereichen bei etwa  $0,15 \pm 0,05$  mm liegt.

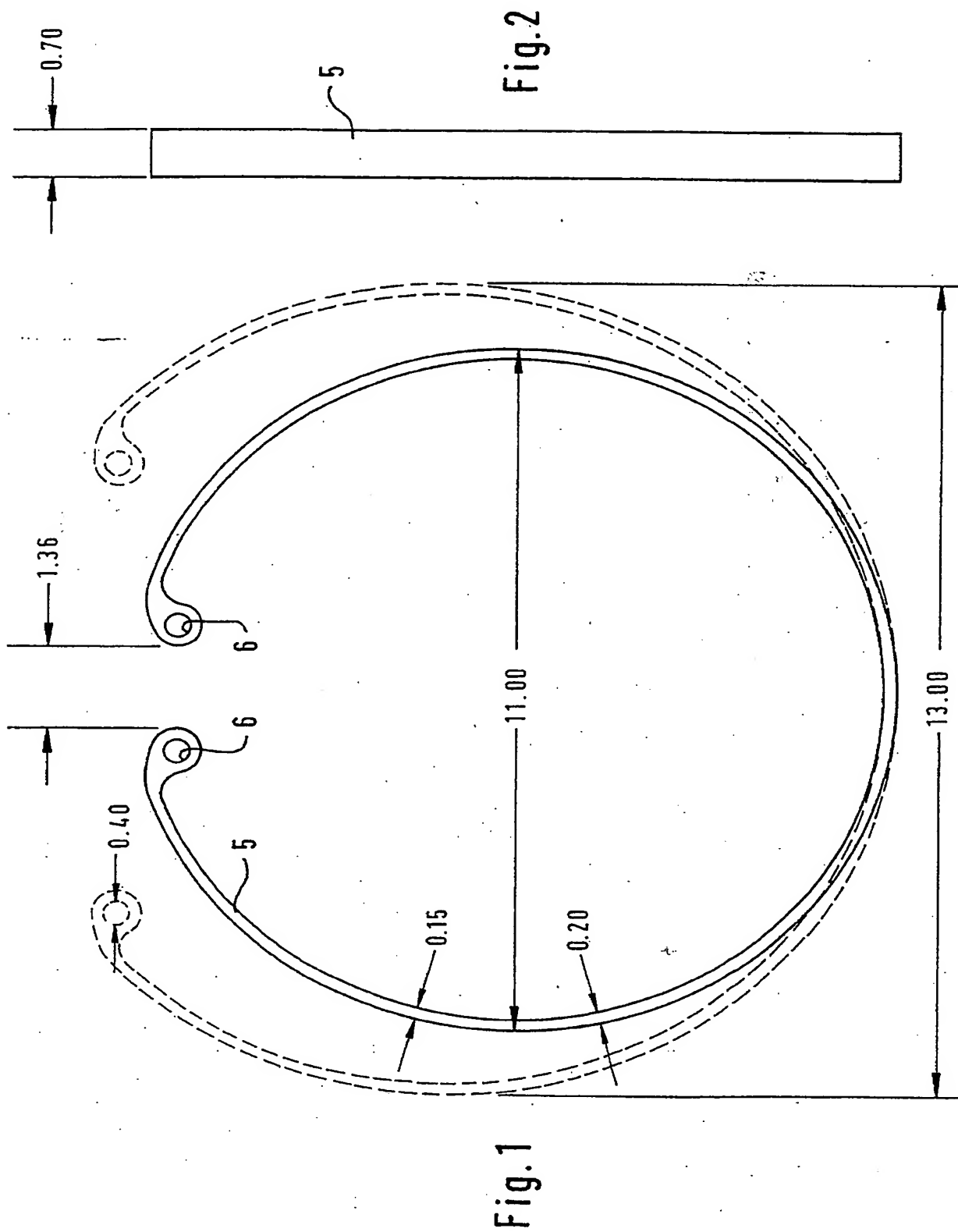
8. Kapseläquatorring nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bestehend aus PMMA (Polymethylmethacrylat) bzw. Acrylglas.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -



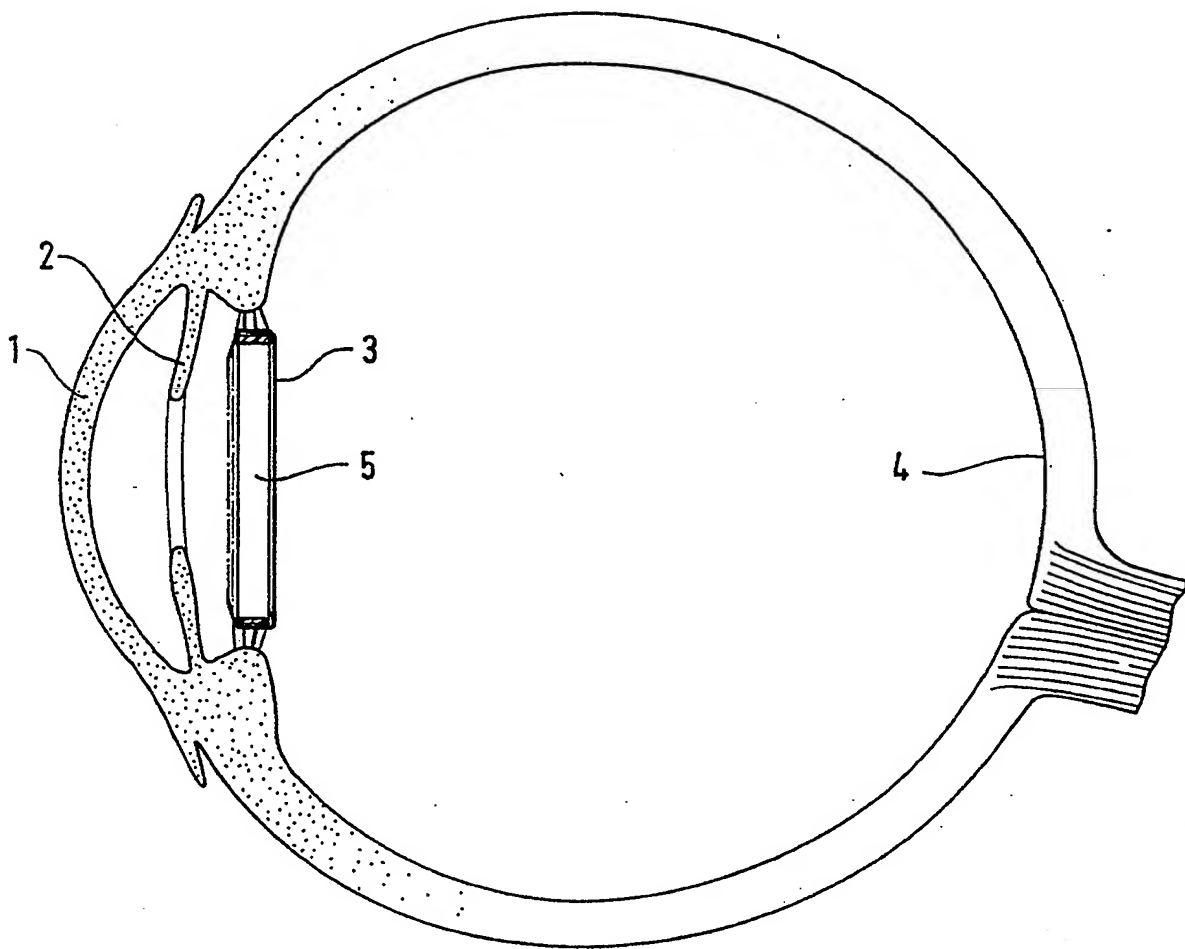


Fig.3